臺灣總督府

中央研究所農業部彙報

第七十一號

# 木瓜の種子及幼苗の性判別に關する圃場實驗

臺灣總督府中央研究所

昭和四年十二月

本彙報は士林園藝試驗支所に於て大正十二年より昭和三年に亙りて施行せる木瓜の種子及幼苗の性判別に關する圃場實驗成績を集錄したるものにして一般當事者の參考に資せんが爲玆に印刷に附す。

昭和四年十二月

臺灣總督府中央研究所農業部長
農學博士　大島金太郎

臺灣總督府中央研究所 農業部彙報 第七十一號

# 木瓜の種子及幼苗の性判別に關する圃場實驗

## 目次

頁
緒言……1
木瓜の諸型……2
供試果實の記錄……3
木瓜果實内の種子の位置と性との關係……4
種子の大さと性との關係……5
種子の重量と性との關係……7
播種より性確定迄の所要日數……9
樹高と性との關係……10
木瓜幼樹の葉の變遷の程度と性の關係……12
結論……18
文獻……19
Résumé……20

# 木瓜の種子及幼苗の性判別に關する圃場實驗

技師　櫻井芳次郎

Yoshijiro SAKURAI. The Field experiments on the sex determination of seeds and young seedlings of papaya fruit. (*Carica Papaya, L.*)

## 緒　言

木瓜は爽快なる風味と有效なる消化酵素(Papain)を持つ爲め、バナナと共に熱帶及亞熱帶各地に最も廣く弘まれる重要果物なり。之を增殖するには挿木、壓條、或は接木の諸法なきにしもあらざれど、生育緩漫、虛弱にして實用的ならざるを以て、種子によるを普通とす。種子による時は系統由來の不純なる爲めにや、經濟的價値ある美大なる果實を結ぶ可き雌木、又は兩性木の他に不生產的なる雄木を多く出現し、而も其比一定せざる等一般栽培者の期待に反すること多し。されば木瓜園を經營するには、一栽植孔に３本の苗を約30糎の正三角形の距離に定植し、相當期間（數箇月以上）成長後不生產的なる雄木の判明次第之を拔き去り、主として雌木のみを殘し生產を計りつつあり。

雄木と雌木或は兩性木は開花期に至らざれば辨別し得ず、之が爲め徒らに土地と時間と管理費を空費するのみなり。從來熱帶亞熱帶各地に於て之が性の判別につき種々實驗研究されつつあれど未だ完全なる域に達せざるが如し。既に生產的木瓜樹の純系分離につきても攻究されつつあれど (Higgins, 1914) 未だ實際に圃場に於て之を解決するに至らず。

著者も亦數年來士林園藝試驗支所に於て、頗る小規模乍ら木瓜の種子或は幼苗につき雌雄の判別に關する圃場實驗を行ひ來れるも、其成績殆ど見る可きものなし。玆に敢て之が經過を發表せんとするは向後の本問題の研究家に一資料として

之を提供せんとするが爲めに外ならず。

## 木瓜の諸型

木瓜には雌雄異株 (Dioecious) 及雌雄同株 (Monoecious) あり。更に雌雄同株にも兩性花、雄花或は雌花を種々なる程度に組合せられたる諸型 (forms) ありて此間甚だ錯雜せり。Usteri 氏 (1907年) は5型を擧げたれど、布哇の Higgins & Holt 兩氏 (1914) は13型を擧げたり。印度 Kulkarni (1915) 及比律賓 Reyes (1925) の兩氏等は14型を擧げたり。著者は臺灣島内に於て僅かに數型に接せるに過ぎず。

玆には本實驗に關係ある代表的なる雌雄異株の所謂雌木及雄木と雌雄同株の長實型兩性木の3型の花及果形につき略解す可し。樹幹或は葉の形態は3型とも全く同一にして判明の資料たり得ず。

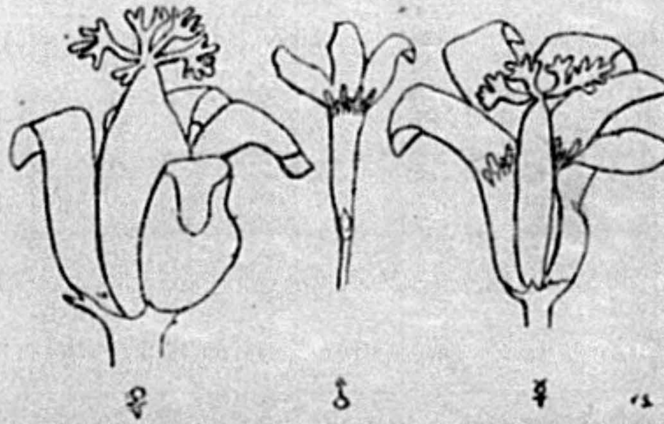
雌木は雌花のみを樹幹頂部の葉柄基部に着生せしめ、他の雄花及兩性花を絶對に有せず。花梗は太く短く、長さ3–10糎にして普通1箇乃至5箇の雌花を着生すれど、結實するものは主として先端のもののみなり。厚き乳白色の花瓣5片開張せる時徑5糎あり。捻捲し易し。綠色の萼は5片、短厚にして5耗内外なり。淡黄綠色の子房は頗る發達して5稜にして卵圓形を呈し、長さ3糎、直徑2糎内外なり。柱頭は淡黄色肉質にして5裂せり。葯及花絲は退化せり。果實は子房壁の發達せるものにして、未熟果は濃綠色なり。開花後約3—4箇月にして熟期に達す。熟果は鮮黄色—帶赤黄色を呈す。果形は倒卵形或は球形に近きものあり。長さ20—40糎、幅10–20糎、重量1—8封度あり。果實の内部は空胴(子房腔)にして不透明の肉質の外被に包まれたる黑色粗面の種子(倒生胚、Anatropous ovules)多數に着生せり。時には1顆内に1,000粒以上の種子を藏することあり稀には數粒に過ぎざるものありて一定せず。普通數百粒なり。

雌木の果實1顆分の種子を播種する時は、雌木と雄木及稀に其他の型を生じ其比一定せざれど、大體に於て不生產的なる雄木半數以上を占め、甚しき時は70–80%に達する事すらあり。

雄木は葉柄の基部より長き花梗 (5—150糎) に繖形花序を爲して雄花を多數に生す。雄花は雌花に比して甚だ小形なり。乳白色の細長なる5瓣は基部に於て花筒(長さ2糎)をなせり。雄蕊は花筒の頸部内壁に10箇の葯を着け、各交互に長短の花絲を備ふ。花筒の底部に頗る微小なる子房の根跡あり。此種の雄花は絶對に結實せず。されど時に此多數の雄花群に交りて前者雌花よりは小形なれど後者の雄花よ

り大形の兩性花生じ、長き花梗の最先端に結實することあり。其果實歪小にして胡瓜形或は瓢形を呈し殆ど食に耐えず。余の觀察によれば臺灣の北部に於ては毎年四、五月頃周期的に此兩性花が雄木に生じ、八月乃至十一月頃熟期に達するも、南部に至らば氣温高き爲めにや屢々其他の時期にも出現するものなり。

Carica Papaya の3花




Higgins 氏 (1914) は此稀に兩性花を出だす所謂雄木と之を全然出さざる雄木とを區別し、前者を最初の記載者 Correa de Mello 氏の名をとりて Correa 型雄木と命名し、所謂雄木の一變型として取扱へり。卽ち普通雌雄異株とされたる雄木にも間歇的に雌雄同株の現象起る Correa 型雄木と雌雄異株なる普通の雄木の2型ありとせらる。されど著者は後者の實在につき疑なき能はざるも、今は之に關して論及せず。

長實型兩性木　兩性花を有する木瓜には諸型あれど、實用的價値ある果實を生產するは本型を以て第一とせらる。其果形は長楕圓形にして肥培よろしき時は長さ30糎、幅20糎、重量10封度以上に達する美大果を結ぶものなり。布哇にては Elongata Type と稱せらるるを以て、著者は長實型兩性木と稱せり。本種の兩性花は Correa 型雄木の兩性花に酷似すれど、更に大にして子房長大なり。本種は兩性花の他に雄花を有せり。此雄花は前述の雄木の雄花と異なりて稍大形にして長花梗なく、葉腋より殆ど無梗にて開花す。長實型兩性木の果實の種子による時は生產的なる本型及多くの雌木を生じ、不生產的なる雄木の出現率比較的少き事は各地に於て廣く認めらるる所にして、之が最初の實驗成績を發表せるは布哇の Higgins (1914) 氏なりき。

## 供試果實の記錄

本實驗に供試せる木瓜果實の記錄及夫々の代表名稱を次に羅列す。

| 供試果の代表名稱 | 品種名 | 型 | 結實の由來 | 果實 重量 | 果實 高さ | 果實 直徑 | 種子數 | 發芽粒數 | 發芽步合 | 播種期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 臺灣在來種 | 雌 | 袋掛 | 1.4 kg | 17.0 cm | 14.0 cm | 1,022 | — | — | 大正十五年六月三日 |
| B | 爪哇種 | 雌 | 普通 | 0.186 | 9.8 | 7.0 | 712 | 554 | 77.27 % | 大正十四年七月八日 |

| 供試果の代表名稱 | 品種名 | 型 | 結實の由來 | 果實 | | | 種子數 | 發芽粒數 | 發芽步合 | 播種期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 重量 | 高さ | 直徑 | | | | |
| C | 爪哇種 | 雌 | 袋掛 | kg 0.844 | cm 17.3 | cm 11.6 | 1,000 | 788 | % 78.80 | 大正十四年七月八日 |
| D | 米國種 | 雌 | 普通 | 0.548 | — | — | 1,003 | 424 | 42.27 | 大正十三年五月三十日 |
| E | 臺灣在來種 | 雌 | 普通 | 1.283 | — | — | 1,148 | 214 | 18.64 | 大正十三年三月十二日 |
| F | 臺灣在來種 | 雌 | 袋掛 | — | — | — | — | — | — | 大正十二年十二月五日 |
| G | 爪哇種 | 雌 | 袋掛 | — | — | — | — | — | — | 大正十二年十二月十三日 |
| H | 爪哇種 | 雌 | 普通 | — | — | — | — | — | — | 大正十二年十二月七日 |
| I | 米國種 | 雌 | 普通 | — | — | — | — | — | — | 大正十二年十二月七日 |
| J | 臺灣在來種 | 長實型兩性 | 普通 | — | — | — | — | — | — | 大正十二年十二月五日 |
| K | 臺灣在來種 | 雄 | 普通 | 0.244 | 14.2 | 7.8 | 440 | 104 | 23.64 | 大正十四年十一月十二日 |

## 木瓜果實内の種子の位置と性との關係

木瓜果實内の種子の位置により性別を豫斷し得ると云ふ巷説は各國各地にあるものなり。一說に曰く「果頂部より果梗部に至るにつれて雄木減少す、されば雌木を多く得んとすれば木瓜の果梗部の種子のみを播種す可し」と。余は雌型木瓜 A を用ひて試驗せるに次の如き成績を得たり。

### 第一表

| 種子の位置 | 播種數 | 性別確定迄の生存本數 | 性別 | | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ♀ | ♂ | |
| 果梗部 | 粒 313 | 本 26 | 本 6 | 本 20 | % 76.92 |
| 中央部 | 404 | 40 | 20 | 20 | 50.00 |
| 果頂部 | 305 | 8 | 2 | 6 | 75.00 |
| 計 | 1022 | 74 | 28 | 46 | 62.16 |

之による時は果實の兩端部に♂多きが如し。比律賓農務局年報 (1924) ラマオ (Lamao) 農事試驗場に於ける此種の實驗結果は次の如し。

### 第一表の二　供試果實は長實型なり

| 種子の位置 | 性別確定迄の生存本數 | 性別 | | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|
| | | ♀ | ♂ | |
| 果梗部 | 本 70 | 本 65 | 本 5 | % 7.14 |
| 中央部 | 95 | 80 | 15 | 15.78 |
| 果頂部 | 60 | 52 | 8 | 13.33 |
| 計 | 225 | 197 | 28 | 12.44 |

之によれば中央部に♂最も多きを示せり。

次に余は雌型木瓜Cを縦に二つに折半し、各片の種子を別々に播きて得たる性別成績下の欠し。

### 第二表

| 種子の位置 | 性別確定迄の生存本数 | 性別 | | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|
| | | ♀ | ♂ | |
| 果實の半片 | 46本 | 22本 | 24本 | 52.17% |
| 果實の他片 | 39 | 19 | 20 | 51.28 |
| 計 | 85 | 41 | 44 | 51.76 |

之によれば縦に半折する時は萬遍なく各性の分布せるものの如し。

更に雌型木瓜D及E果を横に二分して播種せる性別成績を示せば下の如し。

### 第三表 供試果D

| 種子の位置 | 播種數 | 性別確定迄の生存本數 | 性別 | | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ♀ | ♂ | |
| 果頂部 | 479粒 | 47本 | 16本 | 31本 | 65.96% |
| 果梗部 | 524 | 65 | 24 | 41 | 63.08 |
| 計 | 1003 | 112 | 40 | 72 | 64.28 |

### 第四表 供試果E

| 種子の位置 | 播種數 | 性別確定迄の生存本數 | 性別 | | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ♀ | ♂ | |
| 果頂部 | 542粒 | 14本 | 4本 | 10本 | 71.42% |
| 果梗部 | 602 | 9 | 1 | 8 | 88.89 |
| 計 | 1144 | 23 | 5 | 18 | 78.26 |

以上A, C及D果の諸實驗例によるも、種子の位置と性との關係はなきものの如し。E果は發芽後の生育歩合頗る不良にして參考となし難し。

### 種子の大さと性との關係

播種に先立ちて豫め種子の大さ(長さ及幅)を測定し置きたり。性別確定後此兩者の關係を見るに次の如し。

## 第五表　供試果A

| 長さ＼性別＼幅 | 6.5 mm ♀ | 6.5 ♂ | 6.0 ♀ | 6.0 ♂ | 5.5 ♀ | 5.5 ♂ | 5.0 ♀ | 5.0 ♂ | 4.5 ♀ | 4.5 ♂ | 4.0 ♀ | 4.0 ♂ | 員數計 ♀ | 員數計 ♂ | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.0 mm | — | 1 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 100.00 % |
| 7.5 | — | — | — | 1 | 1 | 3 | — | 1 | 1 | — | — | — | 2 | 5 | 71.43 |
| 7.0 | — | — | — | — | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | — | — | — | 7 | 4 | 36.36 |
| 6.5 | — | — | — | 1 | 5 | 9 | 3 | 7 | 6 | 5 | — | — | 14 | 22 | 61.11 |
| 6.0 | — | — | — | — | — | — | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 8 | 66.64 |
| 5.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 1 | — | 1 | 4 | 80.00 |
| 員數計 | 0 | 1 | 0 | 3 | 8 | 16 | 8 | 13 | 9 | 12 | 3 | 1 | 28 | 46 | 62.16 |
| ♂の出現率 | 100.00 % | | 100.00 | | 66.67 | | 61.90 | | 57.14 | | 25.00 | | 62.16 | | |

| 性別＼大さ | 長さ 平均値 | 長さ 標準偏差 | 幅 平均値 | 幅 標準偏差 |
|---|---|---|---|---|
| ♀ | 6.661±0.054 mm | 0.424±0.038 mm | 4.857±0.063 mm | 0.493±0.044 mm |
| ♂ | 6.576±0.063 | 0.634±0.045 | 5.120±0.052 | 0.524±0.037 |

## 第六表　供試果B

| 長さ＼性別＼幅 | 4.5 mm ♀ | 4.5 ♂ | 4.0 ♀ | 4.0 ♂ | 3.5 ♀ | 3.5 ♂ | 3.0 ♀ | 3.0 ♂ | 2.5 ♀ | 2.5 ♂ | 員數計 ♀ | 員數計 ♂ | ♂の出現率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.0 mm | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 7 | 1 | 1 | — | — | 12 | 12 | 50.00 % |
| 5.5 | — | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 13 | 10 | — | — | 15 | 21 | 58.33 |
| 5.0 | — | — | 1 | — | 11 | 9 | 14 | 18 | — | — | 26 | 27 | 50.94 |
| 4.5 | — | — | — | — | 4 | 2 | 12 | 11 | 2 | 1 | 18 | 14 | 43.75 |
| 4.0 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | 2 | 1 | 3 | 75.00 |
| 員數計 | 2 | 4 | 6 | 3 | 22 | 26 | 40 | 41 | 2 | 3 | 72 | 77 | 51.67 |
| ♂の出現率 | 66.67 % | | 33.33 | | 54.17 | | 50.62 | | 60.00 | | 51.67 | | |

| 性別＼大さ | 長さ 平均値 | 長さ 標準偏差 | 幅 平均値 | 幅 標準偏差 |
|---|---|---|---|---|
| ♀ | 5.132±0.042 mm | 0.527±0.030 mm | 3.264±0.032 mm | 0.399±0.022 mm |
| ♂ | 5.162±0.041 | 0.531±0.029 | 3.266±0.033 | 0.423±0.023 |

單にA果の例のみに依る時は種子の大さと性の間に顯著なる關係あるものの如

く見えたり。卽ち種子の幅狹きもの程♂の出現率少し。而して長さにつきては7 m.m.を中心として之より長きもの或は短きもの程♂の出現率大なりき。されどB果例による時は種子の幅と性の間には殆ど窺ふに足る可き程の數的關係なく、又長さの點につきてもA果の如く顯著ならず。唯長さ 4.5 m. m. を中心としてA果に於ける如き關係あるを見受けたれど、最長の 6 m. m. に例外ありて徹底せる關係なし。若し夫れ各♂♀の總ての種子の長さ及幅の平均値を見る時は何等そこに顯著なる差違あるを認めず。唯僅かにA果の例に於て♀の種子は♂より稍長く、幅は反つて♂より稍狹きが如く、單にA例のみによる時は Papaya の種子は♀は♂より細長なりと云ひ得れど、B 果の例によりて打消され如斯事なきを示せり。

之を要するに種子の大さ或は形狀と性との間には殆ど徹底せる關係なきが如し。强いて概括的なる傾向を求めんとすれば、「一果實内の種子の或る長さを中心として之より長短なるもの程♂の出現率大なること」を指摘し得可きか。而して此中心の或る長さは果によりて一定せず、故に實際播種に當りて此中心の或る長さを的確に求むるは困難なり。

## 種子の重量と性との關係

播種に先立ちて種子の重量を測定し置きたり。性別確定後此兩者の關係を見るに次の如し。

### 第七表 供試果A

| 種子の重量 | 0.0130 gr. | | 0.0125 | | 0.0120 | | 0.0110 | | 0.0105 | | 0.010 | | 0.0095 | | 0.0090 | | 0.0085 | | 0.0080 | | 0.0075 | | 計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別 | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| 種子の位置 果頂部 | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | — | 3 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 6 |
| 種子の位置 中央部 | — | 1 | — | — | — | — | 4 | 5 | — | — | 3 | 3 | — | 1 | 5 | 2 | 4 | 7 | 2 | 1 | 2 | — | 20 | 20 |
| 種子の位置 果梗部 | — | — | — | 2 | — | 1 | 2 | 3 | 1 | 5 | 2 | 2 | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 3 | — | 3 | 6 | 20 |
| 計 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 6 | 11 | 1 | 5 | 5 | 5 | 0 | 2 | 6 | 3 | 4 | 7 | 2 | 4 | 2 | 3 | 28 | 46 |
| ♂の出現率 | 66.67 % | | 100.00 | | 66.67 | | 64.71 | | 83.33 | | 50.00 | | 100.00 | | 33.33 | | 63.64 | | 66.67 | | 60.00 | | 62.16 | |

### 同上種子の平均重量と性の關係

| 性別 | ♀ 平均値 | ♀ 標準偏差 | ♂ 平均値 | ♂ 標準偏差 |
|---|---|---|---|---|
| 種子の位置 果頂部 | 0.01250±0.00023 gr. | 0.00050±0.00019 gr. | 0.011250±0.00027 gr. | 0.00101±0.00020 gr. |
| 種子の位置 中央部 | 0.00920±0.00017 | 0.00113±0.00012 | 0.00965±0.00019 | 0.00130±0.00014 |
| 種子の位置 果梗部 | 0.01025±0.00019 | 0.00069±0.00014 | 0.00990±0.00024 | 0.00161±0.00017 |
| 總平均 | 0.01027±0.00018 | 0.00014±0.00012 | 0.00997±0.00015 | 0.00151±0.00011 |

## 第八表　供試果B

| 種子の重量 | 0.0130 gr. | | 0.0106 | | 0.0100 | | 0.0096 | | 0.0095 | | 0.0092 | | 0.0090 | | 0.0082 | | 0.0075 | | 0.0057 | | 0.0050 | | 計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別 | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| 個體數 | 6 | 4 | 1 | 1 | 7 | 17 | 13 | 10 | 11 | 9 | 14 | 18 | 5 | 3 | 12 | 11 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 72 | 77 |
| ♂の出現率 | 40.00 % | | 50.00 | | 70.83 | | 43.48 | | 45.00 | | 56.25 | | 37.50 | | 47.83 | | 25.00 | | 100.00 | | 100.00 | | 51.68 | |

| 性別 | ♀ | | ♂ | |
|---|---|---|---|---|
| | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 |
| | 0.00959±0.00009 gr. | 0.00124±0.00007 gr. | 0.00936±0.00009 gr. | 0.00126±0.00006 gr. |

以上の2例によりて見る時は、各一粒一粒に就て確然たる性との關係を見出し能はず。然れども是等の平均重量を見る時は、♀の種子は極微量乍らも♂より重きことを示せり。如斯微差を實際播種に當りて箇體的に見出すは困難なり。

以上の供試種子は採果後種子の外部にある白色不透明なる肉質外被を取り去り、水洗後數日間蔭乾せるものなり。實驗に徵すれば貯藏數箇月に亙れる種子の重量は、乾燥調製匆々のものと大差なきを認るを得たり。

次に供試果D及Eの種子を水選し、沈下せるものを重粒として、浮上せるものを輕粒とし、是等輕重種子と性との關係を見たるに次の如き成績を得たり。

## 第九表　供試果D

| | | | 性別 | |
|---|---|---|---|---|
| 種子總數 1,003 | 水洗 | 性確定迄の生存本數 | ♀ | ♂ |
| 重粒種子 | 996 粒 | 112 本 | 40 本 | 72 本 |
| 輕粒種子 | 7 | 0 | 0 | 0 |

## 第十表　供試果E

| | | | 性別 | |
|---|---|---|---|---|
| 種子總數 1,148 | 水洗 | 性確定迄の生存本數 | ♀ | ♂ |
| 重粒種子 | 574 粒 | 17 本 | 5 本 | 12 本 |
| 輕粒種子 | 574 | 6 | 0 | 6 |

以上の如く發芽步合及發芽後の生育狀態頗る不良なりし故、試驗個體數僅少と

なり到底其傾向を論斷し得ず。されど前記種子の重量或は此比重と性との關係は全然無しと斷言し得ざる事實あり。即ち重量につきては♀の種子平均的に♂のそれより僅量乍らも重く、且第十表に於ては輕粒種子に♀の全然なかりし點等是れなり。今後此種の嚴格なる試驗を爲すの無意義ならざるを思はしめたり。

### 播種より性確定迄の所要日數

一般に木瓜の雄木は雌木より早く花梗を出だす事は廣く認めらるる所なり。播種してより試驗園に定植後絶えず試驗園を見廻りて性の確定せる個體の調査を繼續行へり。果して次の3例とも雄木は雌木より早く其花序を出だすことを確め得たり。以下3例の調査實數を示さん。

**第十一表　供試果A**

| 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ |
| 日<br>200 | 0 | 1 | 日<br>490 | 1 | 0 | 日<br>570 | 0 | 2 | 日<br>730 | 0 | 2 | 日<br>800 | 5 | 0 |
| 210 | 0 | 1 | 500 | 0 | 1 | 580 | 0 | 3 | 740 | 0 | 1 | 810 | 3 | 0 |
| 230 | 0 | 3 | 510 | 0 | 1 | 590 | 0 | 2 | 750 | 0 | 2 | 820 | 3 | 0 |
| 240 | 0 | 1 | 520 | 0 | 3 | 600 | 0 | 4 | 760 | 0 | 1 | 830 | 2 | 0 |
| 450 | 1 | 0 | 530 | 0 | 3 | 650 | 2 | 0 | 770 | 0 | 1 | 員數合計 | 28 | 46 |
| 470 | 1 | 1 | 540 | 0 | 3 | 660 | 5 | 0 | 780 | 2 | 0 | — | — | — |
| 480 | 2 | 1 | 560 | 0 | 6 | 710 | 0 | 3 | 790 | 1 | 0 | — | — | — |

**第十二表　供試果B**

| 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | | 所要日數 | 性別 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ |
| 日<br>210 | 0 | 2 | 日<br>290 | 1 | 2 | 日<br>360 | 2 | 4 | 日<br>430 | 6 | 2 | 日<br>520 | 0 | 3 |
| 220 | 0 | 3 | 300 | 0 | 6 | 370 | 3 | 0 | 440 | 3 | 1 | 530 | 0 | 1 |
| 240 | 0 | 2 | 310 | 1 | 6 | 380 | 1 | 2 | 450 | 4 | 2 | 員數合計 | 72 | 77 |
| 250 | 0 | 1 | 320 | 6 | 6 | 390 | 5 | 3 | 460 | 4 | 2 | — | — | — |
| 260 | 0 | 3 | 330 | 4 | 2 | 400 | 2 | 3 | 470 | 4 | 0 | — | — | — |
| 270 | 1 | 5 | 340 | 4 | 1 | 410 | 7 | 2 | 480 | 3 | 1 | — | — | — |
| 280 | 1 | 3 | 350 | 6 | 2 | 420 | 2 | 6 | 490 | 2 | 1 | — | — | — |

### 第十三表　供試果C

| 所要日數 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 所要日數 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 所要日數 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 所要日數 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 所要日數 | 性別 ♀ | 性別 ♂ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 日 240 | 0 | 2 | 日 320 | 4 | 4 | 日 380 | 0 | 1 | 日 440 | 7 | 4 | 日 490 | 1 | 0 |
| 270 | 0 | 2 | 330 | 3 | 5 | 400 | 0 | 4 | 450 | 6 | 1 | 500 | 0 | 2 |
| 280 | 0 | 2 | 340 | 1 | 0 | 410 | 1 | 5 | 460 | 1 | 9 | 520 | 1 | 1 |
| 300 | 0 | 4 | 350 | 0 | 2 | 420 | 1 | 4 | 470 | 5 | 0 | 560 | 2 | 0 |
| 310 | 0 | 1 | 360 | 2 | 0 | 430 | 4 | 0 | 480 | 2 | 0 | 員數合計 | 41 | 44 |

以上3例の平均値を求むれば次の如し

### 第十四表

| 性別 | ♀ | | ♂ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 | ♀及♂の性確定迄の所要日數の差 | ♀の♂に對する性確定迄に遲るる日數の割合(%) |
| 供試果A | 709.6日±16.2 | 126.9日±14.4 | 549.1日±14.9 | 149.6日±10.5 | 160.5日 | 29.23% |
| 供試果B | 393.9±4.5 | 57.1 ±3.2 | 345.8±6.2 | 80.7 ±4.4 | 48.1 | 13.90 |
| 供試果C | 428.3±6.6 | 62.3 ±4.6 | 367.3±7.1 | 70.0 ±5.0 | 61.0 | 16.61 |

以上の如く雄木が雌木より早く性を發現(開花)することは顯著なる事實にして木瓜の幼苗の性別鑑定に關する諸種實驗は總て本事實を對象として行はれざる可からざるものなり。

本實驗による時は、播種移植時期或は本圃の地勢如何により木瓜の生育に甚しき影響を及ぼすものなることを窺ひ知るを得べし。卽ち供試果の異る毎に性確定迄の所要日數に甚しき遲速のあること之なり。而して大體に於て雌木の出現所要日數は雄木の出現所要日數より14%乃至29%遲るるものなり。且生育不良にして播種より性確定迄の所要日數の遲るれば遲るる程♀の出現所要日數が♂に對して益々遲るるは興味ある現象なり。

本實驗は北部臺灣に於て行ひしものなれば、性確定迄の所要日數甚しく長時日を要せり。普通南部にては數箇月を出でずして出現するものなり。

### 樹高と性との關係

木瓜の實生幼樹の成長量(樹高)により性を豫斷し得ると云ふ說あり。例へば雄木は雌木より成長早く且强健なるを以て、木瓜實生畑の生育强健なるものを早く

引き去る可しと云ふ說の如し。(Queensland A. J. July, 1928) 著者は之を實驗せんが爲め次の調査を2回行へり。即ち播種後76日間を經過せる實生各個體の樹高を測定し置きて性確定後兩者の關係を見たるに次の如し。樹高とは木瓜幼樹の地上基部より頂芽の葉柄基部迄の距離を指せり。

**第十五表 供試果B** （播種 大正十四年七月八日／樹高測定 同 年十月二十三日／同上 經過日數 76日）

| 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cm 7 | 0 | 1 | cm 17 | 0 | 1 | cm 24 | 2 | 4 | cm 31 | 3 | 4 | cm 38 | 2 | 0 | cm 46 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 18 | 1 | 5 | 25 | 4 | 4 | 32 | 2 | 2 | 39 | 2 | 5 | 47 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 19 | 1 | 1 | 26 | 3 | 0 | 33 | 3 | 5 | 40 | 2 | 1 | 51 | 1 | 0 |
| 12 | 0 | 1 | 20 | 2 | 1 | 27 | 3 | 1 | 34 | 3 | 5 | 41 | 0 | 1 | 52 | 0 | 1 |
| 14 | 0 | 2 | 21 | 1 | 1 | 28 | 4 | 4 | 35 | 3 | 4 | 42 | 1 | 2 | 53 | 0 | 1 |
| 15 | 2 | 2 | 22 | 2 | 1 | 29 | 3 | 2 | 36 | 4 | 4 | 43 | 2 | 0 | 員數計 | 72 | 77 |
| 16 | 0 | 1 | 23 | 1 | 0 | 30 | 6 | 6 | 37 | 5 | 2 | 45 | 1 | 0 | — | — | — |

**第十六表 供試果C** （播種 大正十四年七月八日／樹高測定 同 年十月二十三日／同上 經過日數 76日）

| 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ | 樹高 | 性別 ♀ | 性別 ♂ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cm 3 | 0 | 1 | cm 16 | 0 | 1 | cm 25 | 0 | 1 | cm 32 | 1 | 0 | cm 39 | 1 | 2 | cm 46 | 0 | 2 |
| 5 | 0 | 1 | 17 | 0 | 1 | 26 | 0 | 1 | 33 | 0 | 1 | 40 | 1 | 3 | 47 | 0 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 18 | 2 | 0 | 27 | 2 | 1 | 34 | 3 | 0 | 41 | 0 | 3 | 49 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 19 | 0 | 1 | 28 | 1 | 1 | 35 | 3 | 5 | 42 | 3 | 0 | 50 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 20 | 1 | 1 | 29 | 0 | 1 | 36 | 4 | 1 | 43 | 0 | 2 | 52 | 0 | 1 |
| 12 | 1 | 0 | 23 | 1 | 0 | 30 | 4 | 1 | 37 | 1 | 3 | 44 | 1 | 0 | 59 | 0 | 1 |
| 13 | 1 | 0 | 24 | 1 | 1 | 31 | 1 | 1 | 38 | 3 | 1 | 45 | 1 | 2 | 員數計 | 41 | 44 |

以上2例の平均樹高を見るに次の如し。

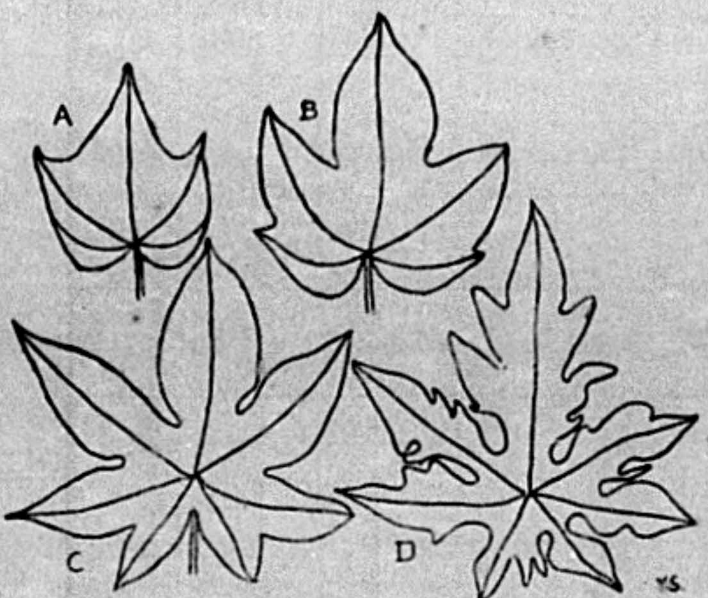
| 性別 | | 員數 | 平均樹高 | 標準偏差 |
|---|---|---|---|---|
| 供試果B | ♀ | 72 | cm 31.03±0.63 | cm 7.91±0.44 |
| | ♂ | 77 | 29.34±0.71 | 9.23±0.50 |
| 供試果C | ♀ | 41 | 31.07±1.07 | 10.20±0.76 |
| | ♂ | 44 | 35.07±1.17 | 11.50±0.83 |

之によりて見る時は、各個體別の樹高により性を豫斷し得ざるは勿論にして、平均的にも推斷し得ず。何れの性の樹が成長量大なりと云ふを得ざるものにして巷間傳ふる諸說曖昧たり。

**木瓜幼樹の葉の變遷の程度と性の關係**

木瓜の完成葉は長き葉柄（中空、圓筒、最長1米餘）を有し、樹幹の頂部に $^2/_5$ の葉序に叢生す。葉片は大なる掌狀葉にして幅 30—60 糎に達し、7–9 片に深裂し、更に各片は羽狀に切刻し小裂片を爲す。而して葉緣は稍波狀を呈せり。大觀して金剛纂（やつで）に似たり。されどやつでに比すれば葉色更に淡く托葉を缺けり。表面は平滑、鮮綠色、光澤あり、裏面は淡綠色にして黃色の葉脈頗る突起せり。木瓜の完成葉によりては性を到底辨別し得ず。

幼樹木瓜の葉形




木瓜は播種後早きは 8 日目頃より甲折し、幼莖の 3—4 糎に達せし頃本葉生ず。されど最初より上記の如き掌狀葉の完成葉出づるものにあらず。最初は朝顏の葉に似て 3 片にして深き裂片なし、其後漸次 5 裂して紅葉（もみぢ）に似たる葉出で、次に 7 裂し、次に裂刻を深めて金剛纂（やつで）の形となりて完成葉となるものなり。著者は幼苗の發育中の葉を觀察し之を 4 種に分てり。（圖示參照）

A 形　3 裂葉
B 形　5 裂葉
C 形　7 裂葉
D 形　完成葉

勿論之は觀察上より案出せる便宜の爲の分類にして、是等中間葉の間には截然たる區別あるにあらず。大體に於て各個體を見る時は播種後40—70日位の間に小なりと雖も完成葉は出づるものなり。又多くの實生幼樹を見る時、A, B, C 及 D の 4 種の葉を全部備へたるもの最も多けれど、各種葉數の異るは勿論にして時には

A, B 或は C の一を缺くことあり。更に A, B, C の 2 種を缺くものもあり、時には猶完成葉 D を抽出せざるものもありて區々たり。

著者は播種後 76 日目の定植木瓜幼樹の各個體につき是等 4 形葉の有無及其數を調査せり。之は後日各個體の性確定せる時、是等 4 形葉の變遷の程度と性との間に何等かの連係ある可き哉を確めんが爲なりき。猶更に雄木が雌木より早く性を現はすは周知の事實なれば、若しや是等 4 形葉變遷の程度の最も迅速なるもの卽ち A, B 或は C の中間葉の可成少くして完成葉を多く出せるものが雄木となるにあらざるかとの豫想も、此調査の眼目に含まれたり。次の如き調査樣式に依れり。

第十七表

| 葉形數 ／ 個體番號 | A | B | C | D | 葉數合計 A+B+C+D | 樹高 | 播種より性確定迄の所要日數 | 性別 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 枚 | 1 枚 | 3 枚 | 4 枚 | 12 枚 | 27 cm | 255 日 | ♂ |
| 2 | 6 | 1 | 4 | 4 | 15 | 32 | 318 | ♂ |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 7 | 13 | 34 | 270 | ♂ |
| 4 | 1 | 0 | 2 | 8 | 11 | 29 | 393 | ♀ |
| 5 | 4 | 0 | 3 | 5 | 12 | 31 | 338 | ♀ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | 2 | 1 | 1 | 7 | 11 | 29 | 265 | ♀ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 16 | 7 | 1 | 2 | 3 | 13 | 28 | — | 枯死 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |

先づ性確定迄に生存せる總ての個體につき、各種葉形の具備有無の狀態を見るに次の如し。

第十八表ノ一 供試果 B

| 個體の具備する各種葉形 | | A | A+B | A+C | A+B+C | A+B+C+D | A+B+D | A+C+D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別員數 | ♀ | 本 0 | 1 | 0 | 5 | 47 | 2 | 4 |
| | ♂ | 1 | 4 | 0 | 6 | 41 | 6 | 4 |
| 同上百分率 | ♀ | % 0 | 1.39 | 0 | 6.94 | 65.28 | 2.78 | 5.56 |
| | ♂ | 1.30 | 5.19 | 0 | 7.79 | 53.25 | 7.79 | 5.19 |

## 第十八表ノ二　供試果B

| | B＋C | B＋C＋D | B＋D | C＋D | C | D | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別員數 ♀ | 本 0 | 7 | 1 | 5 | 0 | 0 | 本 72 |
| 性別員數 ♂ | 0 | 10 | 1 | 4 | 0 | 0 | 77 |
| 同上百分率 ♀ | % 0 | 9.72 | 1.39 | 6.94 | 0 | 0 | % 100.00 |
| 同上百分率 ♂ | 0 | 12.99 | 1.30 | 5.19 | 0 | 0 | 100.00 |

## 第十九表　供試果C

| 個體の具備する各種葉形 | A | A＋B | A＋C | A＋B＋C | A＋B＋C＋D | A＋B＋D | A＋C＋D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別員數 ♀ | 本 3 | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 | 0 |
| 性別員數 ♂ | 1 | 1 | 0 | 1 | 11 | 3 | 2 |
| 同上百分率 ♀ | % 7.32 | 7.32 | 2.44 | 4.88 | 14.63 | 4.88 | 0 |
| 同上百分率 ♂ | 2.27 | 2.27 | 0 | 2.27 | 25.00 | 6.82 | 4.55 |

| | B＋C | B＋C＋D | B＋D | C＋D | C | D | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別員數 ♀ | 0 | 11 | 0 | 10 | 2 | 1 | 本 41 |
| 性別員數 ♂ | 1 | 8 | 1 | 15 | 0 | 0 | 44 |
| 同上百分率 ♀ | 0 | 26.83 | 0 | 24.39 | 4.88 | 2.44 | % 100.00 |
| 同上百分率 ♂ | 2.27 | 18.18 | 2.27 | 34.09 | 0 | 0 | 100.00 |

以上の如く、各個體の具有する葉形の種類は一定せず。且其具有狀態を♀及♂につき比較するに何等顯著なる特殊具有狀態なきものの如し。更に供試果の異るにより全く反對の現象を示せることすらあり。例へば A+B+C+D の各種葉形を具有せる個體數を見るに、B果の場合には♀の方が♂よりも多きにも係らずC果の場合には♂の方が♀よりも多きが如し。されば1果實の種子より生せる實生個體の幼苗時代に具有する葉形の種類につきては性を豫斷し得ざるものなり。

次に各個體の具有せる各種葉形の數につき檢討を試みん。

## 第二十表　供試果B

| 性別 | 葉種類＼葉數 | 0 | 枚 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ♀ 72本 | A 形 | 本 13 | 9 | 6 | 16 | 11 | 12 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | B 形 | 9 | 17 | 24 | 11 | 6 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | C 形 | 4 | 30 | 10 | 13 | 7 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | D 形 | 6 | 15 | 10 | 10 | 13 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| ♂ 77本 | A 形 | 15 | 4 | 6 | 15 | 12 | 7 | 12 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | B 形 | 9 | 21 | 27 | 8 | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | C 形 | 12 | 24 | 17 | 9 | 8 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | D 形 | 11 | 13 | 10 | 16 | 5 | 5 | 5 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 |

| 各個體の具有する葉數合計 | | 枚 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別個體數 | ♀ | 0 | 本 3 | 6 | 6 | 7 | 10 | 18 | 10 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 72 |
| | ♂ | 本 1 | 0 | 3 | 7 | 11 | 15 | 13 | 11 | 6 | 7 | 2 | 1 | 0 | 77 |

## 第二十一表　供試果C

| 性別 | 葉種類＼葉數 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ♀ 41本 | A 形 | 24 | 1 | 3 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| | B 形 | 18 | 7 | 6 | 6 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | C 形 | 9 | 9 | 6 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| | D 形 | 11 | 4 | 5 | 7 | 6 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| ♂ 44本 | A 形 | 25 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| | B 形 | 18 | 14 | 3 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | C 形 | 6 | 7 | 7 | 3 | 2 | 8 | 5 | 3 | 1 | 2 |
| | D 形 | 5 | 4 | 8 | 7 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1 |

| 各個體の具有する葉數合計 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性別個體數 | ♀ | 1 | 4 | 5 | 9 | 7 | 6 | 4 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 41 |
| | ♂ | 2 | 1 | 4 | 8 | 6 | 4 | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 44 |

上第記二十表及第二十一表の調査表より性別による各個體の平均葉數を算出す

るに次の如し。

## 第二十二表

| 供試果B | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 性別 | ♀ | | ♂ | |
| 平均 | 平均値 | 標源偏差 | 平均値 | 標準偏差 |
| A形 | 枚 2.83±0.15 | 枚 1.93±0.11 | 枚 3.44±0.19 | 枚 2.45±0.13 |
| B形 | 2.10±0.12 | 1.50±0.08 | 2.04±0.11 | 1.43±0.08 |
| C形 | 2.32±0.15 | 1.83±0.10 | 2.04±0.12 | 1.60±0.09 |
| D形 | 3.33±0.19 | 2.45±0.14 | 3.25±0.20 | 2.64±0.14 |
| A+B+C+D 個體平均合計葉數 | 10.58±0.19 | 2.41±0.14 | 10.78±0.17 | 2.24±0.12 |

| 供試果C | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 性別 | ♀ | | ♂ | |
| 平均 | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 |
| A形 | 枚 2.02±0.29 | 枚 2.76±0.21 | 枚 1.89±0.26 | 枚 2.57±0.18 |
| B形 | 1.39±0.20 | 1.91±0.14 | 1.16±0.14 | 1.36±0.10 |
| C形 | 2.51±0.24 | 2.26±0.19 | 3.52±0.24 | 2.34±0.17 |
| D形 | 2.93±0.32 | 3.01±0.22 | 3.45±0.24 | 2.34±0.17 |
| A+B+C+D 個體平均合計葉數 | 8.95±0.22 | 2.10±0.16 | 10.05±0.16 | 1.55±0.11 |

圃場に於ける木瓜幼苗の各箇體の葉形及其數に依りて性を豫斷せんとするは殆ど不可能なるも以上2例の平均値を見る時、各葉形數の合計 (A+B+C+D)は2例とも♂の方徵力乍ら大なるを認め得らる可し。されど之とても實地圃場にありては到底性別豫斷の資料たり得ず。各箇體の播種後の經過日數はたとへ同一なるも生育の順調なるあり又不順調なるありて從つて葉形も異り且その葉數に於ても異れるもの生ずるに至れるなる可し。

如上の觀察は單に各實生箇體の具有せる葉形の種類及その數につきて絕對的に結論せんとしたるものなれど、更に此調査葉數により相對的に葉の變遷程度を知らんとして次の如き算法を採れり。

第一法　$\frac{B}{A}+\frac{C}{B}+\frac{D}{C}$ =葉の變遷度

第二法　$\frac{B}{A}+\frac{C}{A+B}+\frac{D}{A+B+C}$ =葉の變遷度

此和の大なるもの程稚葉より完成葉への變遷速度大なる可きものと假定せり。卽ち之を各箇體につき夫々算出する時は、和の大なるものは♂ならんとも想像せられたり。然るにA, B, 或はCの各種葉形の中何にか缺けたる箇體ありて$\frac{x}{o}$の如きものに屢々遭遇し、本算法を各箇體に採る能はざるに至れり。されど上記第二十二表の各葉形の平均値に就きて、本算法を適用して次の如き數値を得たり。

### 第二十三表

| 第一算法 | | $\frac{B}{A}$ | $\frac{C}{B}$ | $\frac{D}{C}$ | $\frac{B}{A}+\frac{D}{B}+\frac{D}{C}$ | 第二算法 | $\frac{B}{A}$ | $\frac{C}{A+B}$ | $\frac{D}{A+B+C}$ | $\frac{B}{A}+\frac{C}{A+B}+\frac{D}{A+B+C}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 供試果B | ♀ | 0.742 | 1.105 | 1.435 | 3.282 | ♀ | 0.742 | 0.471 | 0.459 | 1.672 |
| | ♂ | 0.593 | 1.000 | 1.593 | 3.186 | ♂ | 0.593 | 0.372 | 0.432 | 1.397 |
| 供試果C | ♀ | 0.688 | 1.805 | 1.187 | 3.680 | ♀ | 0.688 | 0.736 | 0.503 | 1.927 |
| | ♂ | 0.614 | 3.034 | 0.980 | 4.628 | ♂ | 0.614 | 1.154 | 0.525 | 2.293 |

以上の如く葉の變遷速度と性との關係を見るに、兩例の數値相反するを見出す可し。卽ち供試果Bの例に於ては♀の變遷値は♂より大なり、然るに供試果Cの例にありては♀の變遷値♂より小なり、されば各個體を總括せる平均變遷値によりても性を豫斷し得ず、況んや各箇體につきておや。

最後に前記の性別による74日目に於ける幼苗の平均樹高、平均葉數及葉形平均變遷値を比較對照するに次の如し。

### 第二十四表

| 74日間に於ける幼苗 | | 平均樹高 | 平均葉數 | 葉形平均變遷値 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第一算法 | 第二算法 |
| 供試果B | ♀ | 31.03 cm | 10.58 枚 | 3.282 | 1.672 |
| | ♂ | 29.34 | 10.78 | 3.186 | 1.397 |
| 供試果C | ♀ | 31.07 | 8.95 | 3.680 | 1.927 |
| | ♂ | 35.07 | 10.05 | 4.628 | 2.293 |

以上の如く平均樹高と平均葉數との關係を見るも葉數多きもの必しも樹高高からず、又樹高高きもの必ずしも葉數多からず、且樹高と性、或は葉數と性との間或は又葉の變遷程度と性との間には全く關係なきものの如し。唯平均樹高と葉形の平均變遷値との間には或程度の關係あるものの如し。卽ち樹高高きもの程葉形の變遷値大なるを知るものなり。卽ち是に由りて之を觀るに『木瓜の實生幼苗の成

長量（樹高）大なるもの程、性には何等の關係なく葉の變遷程度も亦大なり」と云ふ簡明なる結論に到達し得るものなり。

各型木瓜種子の性別調查記錄

| 供試果の代表名稱 | 品種名 | 型 | 性確定迄の生存本數 | 性別 | | 性別百分率 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| A | 臺灣在來種 | 雌 | 74本 | 28本 | 46本 | 37.84% | 62.16% |
| B | 爪哇種 | 雌 | 149 | 72 | 77 | 48.33 | 51.67 |
| C | 爪哇種 | 雌 | 85 | 41 | 44 | 48.24 | 51.76 |
| D | 米國種 | 雌 | 112 | 40 | 72 | 35.72 | 64.28 |
| E | 臺灣在來種 | 雌 | 23 | 5 | 18 | 21.74 | 78.26 |
| F | 臺灣在來種 | 雌 | 31 | 7 | 24 | 22.58 | 77.42 |
| G | 爪哇種 | 雌 | 64 | 37 | 27 | 57.81 | 42.19 |
| H | 爪哇種 | 雌 | 25 | 9 | 16 | 36.00 | 64.00 |
| I | 米國種 | 雌 | 31 | 7 | 24 | 22.58 | 77.42 |
| J | 臺灣在來種 | 兩性長實 | 27 | ♀ 23 \| ☿ 2 | ♂ 2 | ♀ 85.18 \| ☿ 7.41 | ♂ 7.41 |
| K | 臺灣在來種 | 雄 | 17 | ♀ 0 | ♂ 17 | ♀ 0 | ♂ 100.00 |

## 結論

著者は木瓜（Carica Papaya）の種子及幼苗時代に於ける性の豫斷に實際的效果ある表徵を見出さんと努めたれど、總て陰性の結果となれり。されど雄木が雌木に比して概して早期に開花するは顯著なる現象なり。之は栽培者が實地圃場に於て性別問題を解決せんとするには研究價値ある表徵なりとす。

木瓜の性決定の機構が全然遺傳的にして、生理的外因に依らざること證明され且育種的に生產的なる純♀及純☿型の木瓜育成され不生產的なる♂の排除さるる事あらば種子或は幼苗の性別鑑定の要なからんも、之は却々に困難なる事なる可し。依然此種の圃場實驗は向後も各地に於て各方面より攻究さる可きものと思惟す。

印度或は比律賓等にて行はれたる此種の圃場實驗も其結果何れも negative に了れるもののみなりき。其性の豫斷對照たりし項目を列擧すれば次の如し。

葉形（稚葉及完成葉）根（直根の有無）若莖の色及勢力、樹勢の強弱（強雄說、強雌說の兩方あり）

終りに臨み、本實驗に助力を與へられたる呂阿發君及陳朱獻君に謝意を表す。

本實驗に供用せし木瓜種子は可成多數なりしも、定植圃場の排水不良と數回の暴風雨の爲め早く枯死せるもの頗る多く、性確定迄に生存せる供試本數の意外に少かりしは誠に遺憾なり。今後の研究家は特に是等の諸點に留意せられんことを望む。

## 文　獻


1. Higgins, J. E. & Holt, V. S, The Papaya in Hawaii, Bull. Nos. 32. Hawaii Agr. Exp. Station. 1914.
2. 櫻井芳次郎、布哇に於ける木瓜(同上の飜譯)南洋協會臺灣支部南洋叢書第二十五卷大正十二年一月
3. Queensland Agricultural Journal, I July, p. 66. Answers to Correspondents. 1928.
4. Annual Reportof the Bureau of Agriculture for the Fiscal Year Ending December, 31, p, 67 1924.
5. Mendiola, N.B. Plant Breeding in the Tropics. University of the Philippines. 1926.
6. Usteri, A.: Studien über Carica Papaya L. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band 25. Heft 9. 1907.

## RÉSUMÉ

( 1 ) It is experimented with the negative results if there is a relation of sex of seeds to the different part of the papaya fruit, as follows;

| Female papaya fruit, A. | | |
|---|---|---|
| Parts of seeds in the fruit. | Sex ratios | |
| | ♀ | ♂ |
| Base | 23.08% | 76.92% |
| Middle | 50.00 | 50.00 |
| Tip | 25.00 | 75.00 |

| | Female papaya fruit, D. | | Female papaya fruit, E. | |
|---|---|---|---|---|
| Parts of seeds in the fruit. | Sex ratios | | Sex ratios | |
| | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| Base | 34.04% | 65.96% | 28.58% | 71.42% |
| Tip | 36.92 | 63.08 | 11.11 | 88.89 |

| Femle papaya fruit, C. | | |
|---|---|---|
| Parts of seeds in the fruit. | Sex ratios | |
| | ♀ | ♂ |
| One piece (fruit halved lengthwise) | 47.83% | 52.17 |
| another piece | 48.72 | 51.38 |

Probably the seeds of both sexes are evenely distributed in the fruit.

( 2 ) The seeds of two female papaya fruits were measured (length, diameter, and weight) separately, and the resulting seedlings showed following sex ratios.

| Female papaya fruit, A. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length of seeds | | m.m. 8.0 | 7.5 | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 | Total |
| Sex Ratios | ♀ | 0% | 28.57 | 63.64 | 38.89 | 33.36 | 20.00 | 37.84 |
| | ♂ | 100.00 | 71.43 | 36.36 | 61.11 | 66.64 | 80.00 | 62.16 |
| Diameter of seeds | | m.m. 6.5 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | Total |
| Sex Ratios | ♀ | 0% | 0 | 33.36 | 38.10 | 42.76 | 75.00 | 37.84 |
| | ♂ | 100.00 | 100.0 | 66.64 | 61.90 | 57.14 | 25.00 | 62.16 |

| Female papaya fruit, B. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Length of seeds | | mm. 6.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | Total |
| Sex ratios | ♀ | 50.00% | 41.67 | 49.06 | 56.25 | 25.00 | 48.33 |
| | ♂ | 50.00 | 58.33 | 50.94 | 43.75 | 75.00 | 51.67 |
| Diameter of seeds | | mm. 4.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | Total |
| Sex ratios | ♀ | 33.33 | 66.67 | 45.83 | 49.38 | 40.00 | 48.33 |
| | ♂ | 66.67 | 33.33 | 54.67 | 50.62 | 60.00 | 51.67 |

By the experiment with Fruit, A., it seems as if "the smaller the diameter of seeds, the less frequently the staminate trees appear," but by the experiment with Fruit, B., such tendency is denied. One can not practically find any relation between the size (length and diameter) of seeds and sexes.

It is almost impossible to foretell the sexes individually by the slight differences of weight of seeds, but averagely the seeds from which pistillate trees resulted, were a little heavier than that of staminate trees, as follows;

| Fruit A. | | |
|---|---|---|
| Sex | ♀ | ♂ |
| Nos. of total individuals | 28 | 46 |
| Average weight of seeds | gr. 0.01027±0.00018 | 0.00997±0.00015 |

| Fruit B. | | |
|---|---|---|
| Sex | ♀ | ♂ |
| Nos. of total individuals | 72 | 77 |
| Average weight of seeds | gr. 0.00959±0.00009 | 0.00936±0.00009 |

( 3 ) Generally it is accepted that in the life of papaya seedlings, the staminate

trees have a tendency to express their sex earlier than the pistillates. The author proved this general acceptance positively in the field by the following three experiments;

| | Fruit A. | | Fruit B. | | Fruit C. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sex | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| Nos. of total individuals | 28 | 46 | 72 | 77 | 41 | 44 |
| Average days required from seeds sowing till the sex expression. | 709.6±16.2 | 549.1±14.9 | 393.9±4.5 | 345.8±6.2 | 428.3±6.6 | 367.3±7.1 |
| " " " Standard deviation | 126.9±14.4 | 149.6±10.5 | 57.1±3.2 | 80.7±4.4 | 62.3±4.6 | 70.0−5.0 |
| ♀ expressed her sex later than ♂ by | days 160.5 | | days 48.1 | | days 61.0 | |
| " " " Percentage of lateness of sex expression | 29.23% | | 13.90% | | 16.61% | |

( 4 ) There are two opposite beliefs among the papaya cultivators, i. e., in the young seedlings stage the future pistillate trees are more vigorous than the future staminate trees, and vice versa. In order to certify these beliefs, the author have measured the height of young seedlings which elapsed 76 days after the sowing and the resulting trees showed following dissatisfactory relations.

| | Sex | Nos. of total individuals | Average height | Standard deviation |
|---|---|---|---|---|
| Fruit B. | ♀ | 72 | c.m. 31.03±0.63 | c.m. 7.91±0.44 |
| | ♂ | 77 | 29.34±0.71 | 9.23±0.50 |
| Fruit C. | ♀ | 41 | 31.07±1.07 | 10.20±0.76 |
| | ♂ | 44 | 35.07±1.17 | 11.50±0.83 |

One can not find any relation of sexes even with the total average height, much more confusing are the cases with the individual young seedlings.

( 5 ) As the staminate trees generally express their sex earlier than the pistillates, the author presumed that, those that have a fewer immature leaves and more matured leaves in the young stage will be staminates, and in the case with vise versa, the pistillates will result.

The young papaya seedlings leaves can be classified into four kinds of shapes in accordance with maturation;

A. ... ... three lobed... ... ... ... ... ... ... ... immature

B. ... ... five lobed ... ... ... ... ... ... ... ...

C. ... ... seven lobed... ... ... ... ... ... ...

D. ... ... more than seven lobed and distinctly serrated ... mature

| | Fruit B. | | Fruit C. | |
|---|---|---|---|---|
| Sex | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| Nos. of total individuals | 72 | 77 | 41 | 44 |
| Shapes of leaves \ Nos. of leaves | Average nos. of leaves | Average nos. of leaves | Average nos. of leaves | Average nos. of leaves |
| A. | 2.83±0.15 | 3.44±0.19 | 2.02±0.29 | 1.89±0.26 |
| B. | 2.10±0.12 | 2.04±0.11 | 1.39±0.20 | 1.16±0.14 |
| C. | 2.32±0.15 | 2.04±0.12 | 2.51±0.24 | 3.52±0.24 |
| D. | 3.33±0.19 | 3.25±0.20 | 2.98±0.32 | 3.45±0.24 |
| Average total nos. of leaves of individuals | 10.58±0.19 | 10.78±0.17 | 8.95±0.22 | 10.05±0.16 |

However the premature staminate young seedlings have averagely a little more leaves than the pistillates, we can not find such differences individually, where both sexes are mingling at random in the field.

Then the author tried to know numerically the relative transitional velocity from the immature leaves of A to B, from B to C, and from C to the matured leaves D by applying two kinds of formulas as follows;

Formula 1. ... Relative transitional velocity of leaves $= \frac{B}{A} + \frac{C}{B} + \frac{D}{C}$

Formula 2. ... " " " " $= \frac{B}{A} + \frac{C}{A+B} + \frac{D}{A+B+C}$

When these formulas were solved with the above average numbers of leaves,

we have got following quotients ;

| Sex \ Form. | | $\frac{B}{A}+\frac{C}{B}+\frac{D}{C}$ | $\frac{B}{A}+\frac{C}{A+B}+\frac{D}{A+B+C}$ |
|---|---|---|---|
| Fruit B. | ♀ | 3.282 | 1.672 |
| | ♂ | 3.186 | 1.397 |
| Fruit C. | ♀ | 3.680 | 1.927 |
| | ♂ | 4.628 | 2.293 |

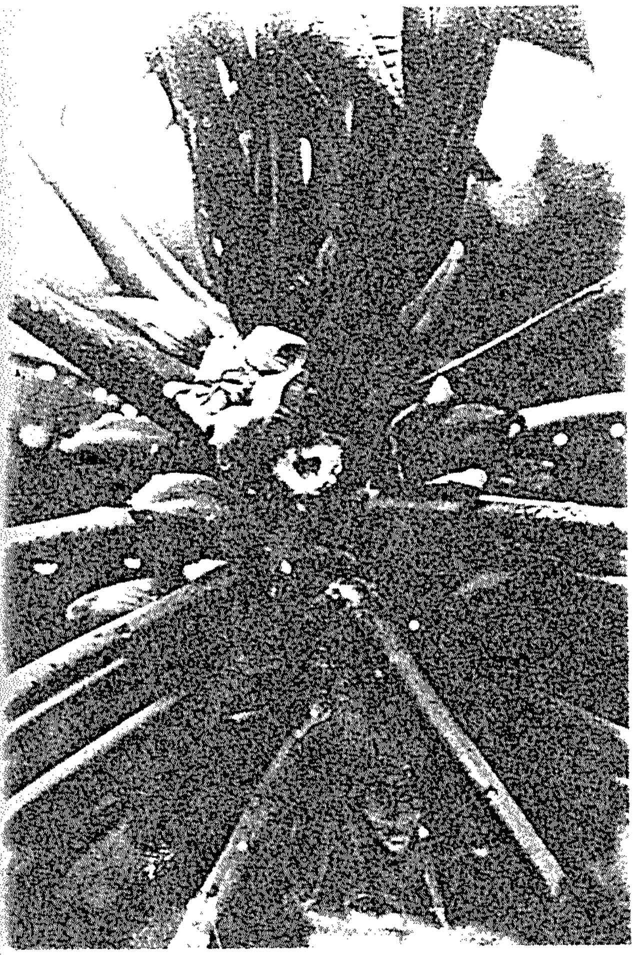
The transitional velocity of young papaya leaves and its derivatives, the above quotients have nothing to do with the sexes.

( 6 ) Lastly, the average height, numbers of total leaves and relative transitory values of the young seedlings (74 days old) are compared.

| | Sex | Average height | Average height nos. of leaves | Relative transitory values of leaves | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Formula I. | Formula 2. |
| Fruit B. | ♀ | c.m. 31.03 | 10.58 | 3.282 | 1.672 |
| | ♂ | 29.34 | 10.78 | 3.186 | 1.397 |
| Fruit C. | ♀ | 31.07 | 8.95 | 3.680 | 1.927 |
| | ♂ | 35.07 | 10.05 | 4.628 | 2.293 |

By the data above, one can see easily there exist no relation between the height of seedlings (vigour) and the numbers of leaves of seedlings, and no relation between the numbers of leaves of seedlings and the relative transitory values, but there is a close relation between the average height of seedlings and the relative transitory values of leaves, i. e., "the more vigorous the papaya young seedlings grow, the more rapidly transform their leaves from the immature shapes to the matured shapes, regardless of sexes".

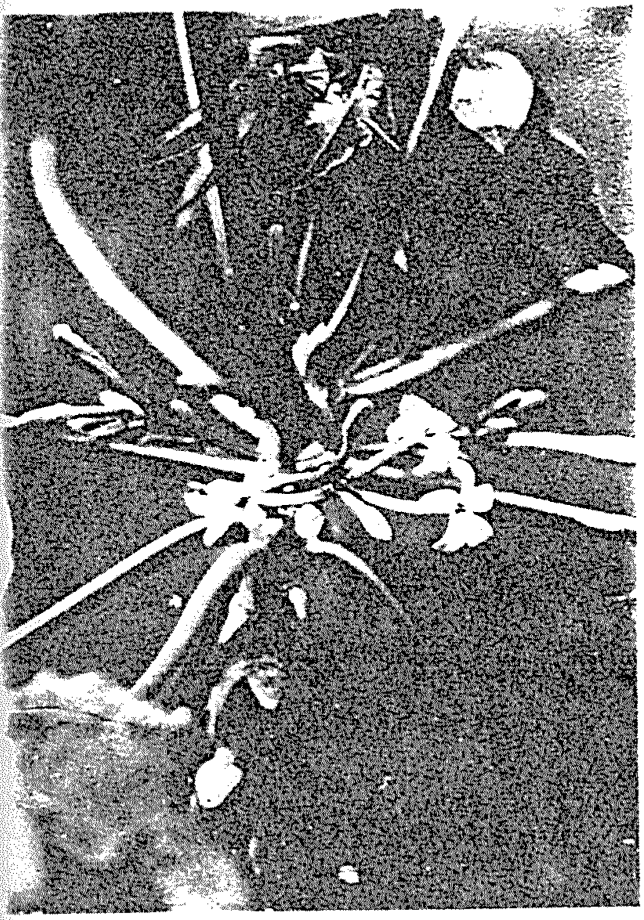
雌木の花

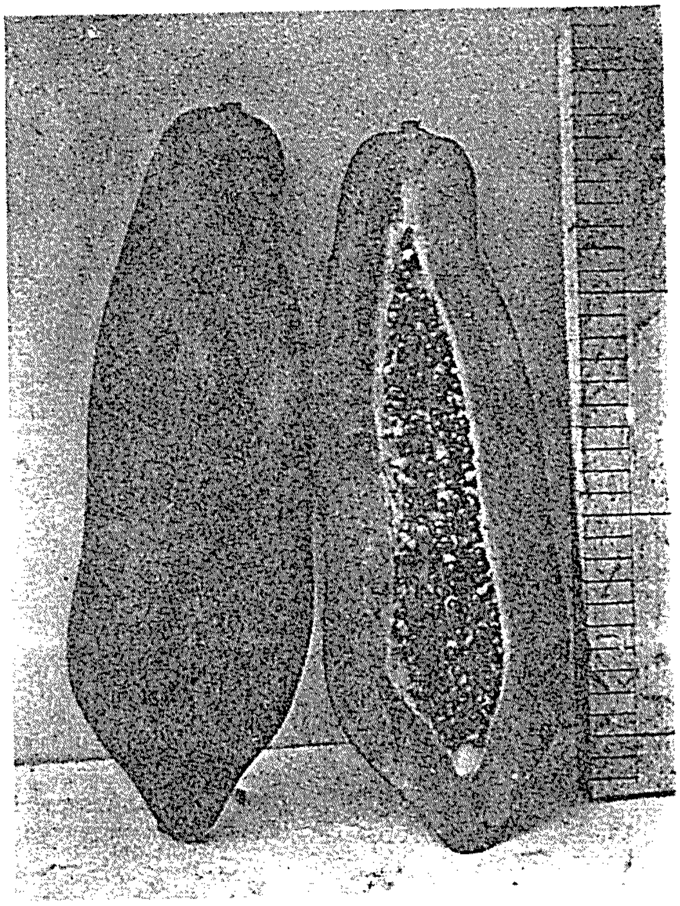


雌木の果實

雌木の果實

雄 木 の 花



雄木の両性花の結實

長實型両性花の果實